

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-188886

(43)Date of publication of application : 04.07.2003

(51)Int.Cl.

H04L 12/28

H04B 7/26

(21)Application number : 2001-386740

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 19.12.2001

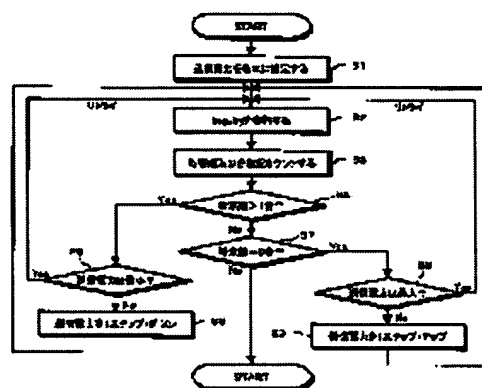
(72)Inventor : AKIYAMA KEIJI

(54) RADIO COMMUNICATION DEVICE, RADIO COMMUNICATION METHOD, AND STORAGE MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To automatically select a radio communication device, that a user intends to make communication, as a communication opposite party among a plurality of devices.

SOLUTION: Relation between the largeness of transmission power and a distance for receiving reception power with a level being equal to a fixed level or more is the relation of monotonous increase in a case without an obstacle. Besides the establishment of an assumption is experientially obtained that the radio communication device, that the user wants to make communication, is positioned nearest is distance to the user's own radio communication device. Transmission power is controlled, so that the range for receiving reception power with the level being equal to the fixed level or more is controlled. Thus, only one candidate for the communication opposite party is decided.



BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2003-188886
(P2003-188886A)

(43)公開日 平成15年7月4日(2003.7.4)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターマコード*(参考)
H 0 4 L 12/28	3 0 0	H 0 4 L 12/28	3 0 0 Z 5 K 0 3 3
H 0 4 B 7/26		H 0 4 B 7/26	R 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数26 O L (全 20 頁)

(21)出願番号 特願2001-386740(P2001-386740)

(22)出願日 平成13年12月19日(2001.12.19)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 秋山 啓次

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74)代理人 100101801

弁理士 山田 英治 (外2名)

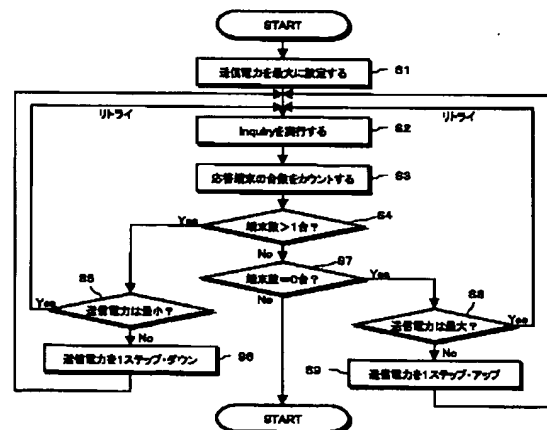
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 無線通信装置及び無線通信方法、並びに記憶媒体

(57)【要約】

【課題】 複数の無線通信装置の中からユーザが通信しようとする意図しているものを通信相手として自動的に選択する。

【解決手段】 送信電力の大きさと通信相手がある一定レベル以上の受信電力を受信する距離との関係は、障害物などがない場合を考えると、単調増加の関係にある。また、ユーザが通信をしたいと意図している無線通信装置がユーザ自身の無線通信装置との距離が最も近いところにいるとの仮定が経験的に成り立つ。送信電力をコントロールすることにより、ある一定レベル以上の受信電力で受ける範囲を制御することによって、通信相手の候補を1つに絞ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】複数の無線通信端末と同時に通信可能な無線通信環境下で動作する無線通信装置であって、無線データを受信する受信系統と、無線データを送信する送信系統と、前記受信系統及び前記送信系統を介して送受信するデータを処理するデータ処理部と、無線通信環境に存在する 1 以上の無線通信端末の中から通信相手を選択する選択部と、を具備することを特徴とする無線通信装置。

【請求項 2】前記選択部は、前記無線通信装置からの伝搬距離が最も短くなる無線通信端末を通信相手として選択する、ことを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信装置。

【請求項 3】前記選択部は、送信電力を最大値から徐々に低下させていくことにより応答可能な無線通信端末を絞り込み、及び／又は、送信電力を最小値から徐々に増大させていくことにより応答が可能となる無線通信端末を探索して、1 台の無線通信端末を通信相手として特定する、ことを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信装置。

【請求項 4】前記選択部は、誤り訂正符号の強度を強力なものから徐々に低下させていくことにより情報誤りが発生しない無線通信端末を絞り込み、及び／又は、誤り訂正符号の強度を弱いものから徐々に向上させていくことにより情報誤りが発生しなくなる無線通信端末を探索して、1 台の無線通信端末を通信相手として特定する、ことを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信装置。

【請求項 5】前記選択部は、アンテナ指向性を広い範囲から徐々に狭くしていくことにより応答可能な無線通信端末を絞り込み、及び／又は、アンテナ指向性を狭い範囲から徐々に拡大させていくことにより応答が可能となる無線通信端末を探索して、1 台の無線通信端末を通信相手として特定する、ことを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信装置。

【請求項 6】前記選択部は、変調方式をノイズ耐性が強いものから弱いものに徐々に切り替えていくことにより情報誤りが発生しない無線通信端末を絞り込み、及び／又は、変調方式をノイズ耐性が弱いものから強いものに徐々に切り替えていくことにより情報誤りが発生しなくなる無線通信端末を探索して、1 台の無線通信端末を通信相手として特定する、ことを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信装置。

【請求項 7】前記選択部は、通信回線のマルチパス遅延許容時間のウィンドウを広いものから徐々に狭くしていくことにより応答可能な無線通信端末を絞り込み、及び／又は、通信回線のマルチパス遅延許容時間のウィンドウを狭いものから徐々に広くしていくことにより応答が可能となる無線通信端末を探索して、1 台の無線通信端末を通信相手として特定する、ことを特徴とする請求項

1 に記載の無線通信装置。

【請求項 8】さらにユーザ入出力部を備え、前記選択部は、ユーザが通信を意図した無線通信端末を選択できたか否かを前記ユーザ入出力部を介してユーザに問い合わせる、ことを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信装置。

【請求項 9】前記選択部は、ユーザからの否定的な応答を受けた場合には、選択した無線通信端末を除外して、再度通信相手を探索する、ことを特徴とする請求項 8 に記載の無線通信装置。

【請求項 10】さらに、過去の通信相手に関する履歴を保持する履歴保持部を備え、

前記選択部は、無線通信環境下の各無線通信端末に対して該履歴の内容に応じた重み付けを与えて、通信相手を選択する、ことを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信装置。

【請求項 11】複数の無線通信端末と同時に通信可能な無線通信環境下での無線通信方法であって、無線通信環境に存在する 1 以上の無線通信端末の中から、ユーザが通信を意図するものを通信相手として選択する、ことを特徴とする無線通信方法。

【請求項 12】伝搬距離が最も短くなる無線通信端末を通信相手として選択する、ことを特徴とする請求項 11 に記載の無線通信方法。

【請求項 13】送信電力を最大値から徐々に低下させていくことにより応答可能な無線通信端末を絞り込み、及び／又は、送信電力を最小値から徐々に増大させていくことにより応答が可能となる無線通信端末を探索して、1 台の無線通信端末を通信相手として特定する、ことを特徴とする請求項 11 に記載の無線通信方法。

【請求項 14】誤り訂正符号の強度を強力なものから徐々に低下させていくことにより情報誤りが発生しない無線通信端末を絞り込み、及び／又は、誤り訂正符号の強度を弱いものから徐々に向上させていくことにより情報誤りが発生しなくなる無線通信端末を探索して、1 台の無線通信端末を通信相手として特定する、ことを特徴とする請求項 11 に記載の無線通信方法。

【請求項 15】アンテナ指向性を広い範囲から徐々に狭くしていくことにより応答可能な無線通信端末を絞り込み、及び／又は、アンテナ指向性を狭い範囲から徐々に拡大させていくことにより応答が可能となる無線通信端末を探索して、1 台の無線通信端末を通信相手として特定する、ことを特徴とする請求項 11 に記載の無線通信方法。

【請求項 16】変調方式をノイズ耐性が強いものから弱いものに徐々に切り替えていくことにより情報誤りが発生しない無線通信端末を絞り込み、及び／又は、変調方式をノイズ耐性が弱いものから強いものに徐々に切り替えていくことにより情報誤りが発生しなくなる無線通信端末を探索して、1 台の無線通信端末を通信相手として

特定する、ことを特徴とする請求項 1 1 に記載の無線通信方法。

【請求項 1 7】通信回線のマルチパス遅延許容時間のウィンドウを広いものから徐々に狭くしていくことにより応答可能な無線通信端末を絞り込み、及び／又は、通信回線のマルチパス遅延許容時間のウィンドウを狭いものから徐々に広くしていくことにより応答が可能となる無線通信端末を探索して、1 台の無線通信端末を通信相手として特定する、ことを特徴とする請求項 1 1 に記載の無線通信方法。

【請求項 1 8】ユーザが通信を意図した無線通信端末を選択できたか否かをユーザに問い合わせるステップを備える、ことを特徴とする請求項 1 1 に記載の無線通信方法。

【請求項 1 9】ユーザからの否定的な応答を受けた場合には、選択した無線通信端末を除外して、再度通信相手を探索する、ことを特徴とする請求項 1 8 に記載の無線通信方法。

【請求項 2 0】さらに、過去の通信相手に関する履歴を保持する履歴保持ステップを備え、無線通信環境下の各無線通信端末に対して該履歴の内容に応じた重み付けを与えて、通信相手を選択する、ことを特徴とする請求項 1 1 に記載の無線通信方法。

【請求項 2 1】複数の無線通信端末と同時に通信可能な無線通信環境下での無線通信を制御するための処理をコンピュータ上で実行するように記述されたコンピュータ・ソフトウェアをコンピュータ可読形式で物理的に格納した記憶媒体であって、前記コンピュータ・ソフトウェアは、無線通信環境に存在する 1 以上の無線通信端末の中から、伝搬距離が最も短くなる無線通信端末をユーザが通信を意図する通信相手として選択するように記述されている、ことを特徴とする記憶媒体。

【請求項 2 2】複数の無線通信端末と同時に通信可能な無線通信環境下での無線通信を制御するための処理をコンピュータ上で実行するように記述されたコンピュータ・ソフトウェアをコンピュータ可読形式で物理的に格納した記憶媒体であって、前記コンピュータ・ソフトウェアは、

送信電力を最大値から徐々に低下させていくことにより応答可能な無線通信端末を絞り込み、及び／又は、送信電力を最小値から徐々に増大させていくことにより応答が可能となる無線通信端末を探索して、1 台の無線通信端末を通信相手として特定するように記述されている、ことを特徴とする記憶媒体。

【請求項 2 3】複数の無線通信端末と同時に通信可能な無線通信環境下での無線通信を制御するための処理をコンピュータ上で実行するように記述されたコンピュータ・ソフトウェアをコンピュータ可読形式で物理的に格納した記憶媒体であって、前記コンピュータ・ソフトウェア

は、

誤り訂正符号の強度を強力なものから徐々に低下させていくことにより情報誤りが発生しない無線通信端末を絞り込み、及び／又は、誤り訂正符号の強度を弱いものから徐々に向上させていくことにより情報誤りが発生しなくなる無線通信端末を探索して、1 台の無線通信端末を通信相手として特定するように記述されている、ことを特徴とする記憶媒体。

【請求項 2 4】複数の無線通信端末と同時に通信可能な無線通信環境下での無線通信を制御するための処理をコンピュータ上で実行するように記述されたコンピュータ・ソフトウェアをコンピュータ可読形式で物理的に格納した記憶媒体であって、前記コンピュータ・ソフトウェアは、

アンテナ指向性を広い範囲から徐々に狭くしていくことにより応答可能な無線通信端末を絞り込み、及び／又は、アンテナ指向性を狭い範囲から徐々に拡大させていくことにより応答が可能となる無線通信端末を探索して、1 台の無線通信端末を通信相手として特定するように記述されている、ことを特徴とする記憶媒体。

【請求項 2 5】複数の無線通信端末と同時に通信可能な無線通信環境下での無線通信を制御するための処理をコンピュータ上で実行するように記述されたコンピュータ・ソフトウェアをコンピュータ可読形式で物理的に格納した記憶媒体であって、前記コンピュータ・ソフトウェアは、

変調方式をノイズ耐性が強いものから弱いものに徐々に切り替えていくことにより情報誤りが発生しない無線通信端末を絞り込み、及び／又は、変調方式をノイズ耐性が弱いものから強いものに徐々に切り替えていくことにより情報誤りが発生しなくなる無線通信端末を探索して、1 台の無線通信端末を通信相手として特定するように記述されている、ことを特徴とする記憶媒体。

【請求項 2 6】複数の無線通信端末と同時に通信可能な無線通信環境下での無線通信を制御するための処理をコンピュータ上で実行するように記述されたコンピュータ・ソフトウェアをコンピュータ可読形式で物理的に格納した記憶媒体であって、前記コンピュータ・ソフトウェアは、

通信回線のマルチパス遅延許容時間のウィンドウを広いものから徐々に狭くしていくことにより応答可能な無線通信端末を絞り込み、及び／又は、通信回線のマルチパス遅延許容時間のウィンドウを狭いものから徐々に広くしていくことにより応答が可能となる無線通信端末を探索して、1 台の無線通信端末を通信相手として特定するように記述されている、ことを特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線通信ネットワークにおいて他の通信端末と無線通信を行う無線通信装

置及び無線通信方法、並びに記憶媒体に係り、特に、複数の無線通信端末と同時に通信可能な無線通信環境下で動作する無線通信装置及び無線通信方法、並びに記憶媒体に関する。

【0002】更に詳しくは、本発明は、無線通信環境に存在する1以上の無線通信端末の中から通信相手を選択する無線通信装置及び無線通信方法、並びに記憶媒体に係り、特に、無線通信環境に存在する1以上の無線通信端末の中からユーザが通信をしようと意図している端末を通信相手として選択する無線通信装置及び無線通信方法、並びに記憶媒体に関する。

【0003】

【従来の技術】情報処理、情報通信技術の発展に伴い、コンピュータなどの複数の情報端末を接続してLAN (Local Area Network) を構成し、ファイルやデータなどの情報の共有化や、あるいはプリンタなどの周辺機器の共有化を図ったり、電子メールやデータの転送などの情報の交換を行うことが盛んに行われている。

【0004】特に最近では、人の身の回りに存在する複数の電子機器間で小規模な無線ネットワークを構築して情報通信を行なうために、パーソナル・エリア・ネットワーク (PAN) の導入の検討が行なわれている。

【0005】PANに代表されるような近距離通信システムでは、電波や赤外線など、有線ケーブル以外の伝送路を利用した無線通信路が有望である。何故ならば、オフィスなどの作業空間において有線ケーブルの大半を省略することができ、作業空間内で端末を比較的容易に移動させることができるからである。

【0006】近距離無線通信の代表例として“Bluetooth”を挙げることができる。Bluetoothは、さまざまな業界に対して適用可能なワイヤレス接続インターフェースを提供する標準規格であり、“Bluetooth SIG (Special Interest Group)” にその運営や管理などが委ねられている。

【0007】Bluetoothは、2.4GHzのISM (Industry Science Medical) バンドと呼ばれるグローバルな無線周波数を使用し、全体のデータ伝送速度は1Mbpsであり、その中には電話の音声伝送に利用可能な64kbpsの同期伝送チャンネルと、データ伝送のための非同期伝送チャンネルが設けられている。前者の同期伝送チャンネルは、SCO (Synchronous Connection Oriented Link) 伝送方式が採用され、回線接続に適用される。また、後者の非同期伝送チャンネルは、ACL (Asynchronous Connection Less Link) 伝送方式が採用され、パケット交換によるデータ伝送に適用される。

【0008】Bluetoothは、1対1のケーブル代替接続だけではなく、1対多の簡易ワイヤレス・ネットワークの構築も提供する。このため、Bluetooth通信に関わる機器群の中の1つに制御機能を与える

ことで通信の秩序を保つようにしている。制御機能を与えられた機器のことを「マスタ (Master)」機器と呼び、それ以外を「スレーブ (Slave)」機器と呼ぶ。また、マスタ及びスレーブとなった機器群が通信状態にあるネットワークのことを「ピコネット (piconet)」と呼ぶ。

【0009】Bluetoothのマスタ機器は、同時に7台までのスレーブ機器との接続が許容される。しかしながら、このように不特定多数の通信を行うことが可能な通信機器の場合、逆に、ユーザは通信相手を特定することが困難になる可能性がある。例えば、接続可能な機器が至近距離で散乱している場合、ユーザは現在どの機器と通信を行っているのか、対応関係を見失いがちである。機器間が有線接続されていれば、ケーブルで相手を探ることはできるが、無線ネットワークでは接続が不可視である。

【0010】また、通信相手を特定するために、赤外線やその他の無線方式を併用することも可能であるが、この場合、新たなハードウェアを追加しなければならず、機器コストの増大を招来する結果となる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、複数の無線通信端末と同時に通信可能な無線通信環境下で好適に動作する、優れた無線通信装置及び無線通信方法、並びに記憶媒体を提供することにある。

【0012】本発明の更なる目的は、無線通信環境に存在する1以上の無線通信端末の中から通信相手を好適に選択することができる、優れた無線通信装置及び無線通信方法、並びに記憶媒体を提供することにある。

【0013】本発明の更なる目的は、無線通信環境に存在する1以上の無線通信端末の中からユーザが通信をしようと意図している端末を通信相手として選択することができる、優れた無線通信装置及び無線通信方法、並びに記憶媒体を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段及び作用】本発明は、上記課題を参酌してなされたものであり、その第1の側面は、複数の無線通信端末と同時に通信可能な無線通信環境下で動作する無線通信装置であって、無線データを受信する受信系統と、無線データを送信する送信系統と、前記受信系統及び前記送信系統を介して送受信するデータを処理するデータ処理部と、無線通信環境に存在する1以上の無線通信端末の中から通信相手を選択する選択部と、を具備することを特徴とする無線通信装置である。

【0015】ここで、前記選択部は、前記無線通信装置からの伝搬距離が最も短くなる無線通信端末を通信相手として選択するようにすればよい。

【0016】また、本発明の第2の側面は、複数の無線通信端末と同時に通信可能な無線通信環境下での無線通

信方法であって、無線通信環境に存在する１以上の無線通信端末の中から、ユーザが通信を意図するものを通信相手として選択する、ことを特徴とする無線通信方法である。

【００１７】本発明の第１又は第２の各側面に係る無線通信装置又は無線通信方法は、通信をしたい相手が物理的に近い位置にある、というユーザにとって直感的に理解し易い手法を採用している。したがって、無線通信装置のユーザは、自分の周りに相手方がたくさんあっても、常に自分の通信したいと意図している相手と通信の設定ができる可能性が高くなる。

【００１８】また、多くの相手無線通信装置の候補から、ユーザが意図している通信装置を探したりする手間を省略することができる。勿論、相手の通信装置についての情報を収集する必要はない。

【００１９】また、仮に操作を間違えて意図しない端末を通信相手として選択した場合であっても、間違えたことを認識し易く、復旧が容易である。

【００２０】例えば、送信電力を最大値から徐々に低下させていくことにより応答可能な無線通信端末を絞り込み、及び／又は、送信電力を最小値から徐々に増大させていくことにより応答が可能となる無線通信端末を探索して、１台の無線通信端末を伝搬距離が最も短くなる通信相手として特定することができる。

【００２１】あるいは、誤り訂正符号の強度を強力なものから徐々に低下させていくことにより情報誤りが発生しない無線通信端末を絞り込み、及び／又は、誤り訂正符号の強度を弱いものから徐々に向上させていくことにより情報誤りが発生しなくなる無線通信端末を探索して、１台の無線通信端末を伝搬距離が最も短くなる通信相手として特定することができる。

【００２２】あるいは、アンテナ指向性を広い範囲から徐々に狭くしていくことにより応答可能な無線通信端末を絞り込み、及び／又は、アンテナ指向性を狭い範囲から徐々に拡大させていくことにより応答が可能となる無線通信端末を探索して、１台の無線通信端末を伝搬距離が最も短くなる通信相手として特定することができる。

【００２３】あるいは、変調方式をノイズ耐性が強いものから弱いものに徐々に切り替えていくことにより情報誤りが発生しない無線通信端末を絞り込み、及び／又は、変調方式をノイズ耐性が弱いものから強いものに徐々に切り替えていくことにより情報誤りが発生しなくなる無線通信端末を探索して、１台の無線通信端末を伝搬距離が最も短くなる通信相手として特定することができる。

【００２４】あるいは、通信回線のマルチパス遅延許容時間のウィンドウを広いものから徐々に狭くしていくことにより応答可能な無線通信端末を絞り込み、及び／又は、通信回線のマルチパス遅延許容時間のウィンドウを狭いものから徐々に広くしていくことにより応答が可能

となる無線通信端末を探索して、１台の無線通信端末を伝搬距離が最も短くなる通信相手として特定することができる。

【００２５】また、伝搬距離が最も短くなる特定の無線通信端末を通信相手として一旦選択した後、ユーザが通信を意図した無線通信端末を選択できたか否かをユーザに問い合わせるようにしてもよい。そして、もしユーザからの否定的な応答を受けた場合には、選択した無線通信端末を除外して、再度通信相手を探索することにより、効率的に所望の通信相手を探し出すことができる。

【００２６】また、過去の通信相手に関する履歴を保持しておき、無線通信環境下の各無線通信端末に対して該履歴の内容に応じた重み付けを与えて、通信相手を選択するようにすれば、ユーザの習慣や行動パターンなども勘案して通信相手を探索することができ、誤りを少なくすることができる。

【００２７】本発明の第１又は第２の各側面に係る無線通信装置又は無線通信方法によれば、通信装置の認識について、特別なハードウェアは必要なく、現状のハードウェアに若干の機能を追加するだけで自動認識の機能を実現できる。ソフトウェアについても、通信中の機能ではないため処理能力不足の問題は発生せず、処理も簡単であるため実装も容易である。

【００２８】現在、Bluetoothを始めとして既に規格化・標準化された通信プロトコルは幾つか存在するが、本発明に係る無線通信装置の動作はこれらプロトコル規定とはまったく独立して動作することが可能であり、標準化されたプロトコルに何ら手を加えるものではない。したがって、さまざまな無線ネットワークや無線通信装置に本発明を適用することができる。

【００２９】また、本発明の第１又は第２の各側面に係る無線通信装置又は無線通信方法によれば、とても通信を行いそうもないような遠くの無線通信装置に対しては応答する必要がなくなる。したがって、携帯機器の場合などは総じて消費電力の低減を図ることができる。

【００３０】また、本発明の第３の側面は、複数の無線通信端末と同時に通信可能な無線通信環境下での無線通信を制御するための処理をコンピュータ上で実行するように記述されたコンピュータ・ソフトウェアをコンピュータ可読形式で物理的に格納した記憶媒体であって、前記コンピュータ・ソフトウェアは、無線通信環境に存在する１以上の無線通信端末の中から、伝搬距離が最も短くなる無線通信端末をユーザが通信を意図する通信相手として選択するように記述されている、ことを特徴とする記憶媒体である。

【００３１】また、本発明の第４の側面は、複数の無線通信端末と同時に通信可能な無線通信環境下での無線通信を制御するための処理をコンピュータ上で実行するように記述されたコンピュータ・ソフトウェアをコンピュータ可読形式で物理的に格納した記憶媒体であって、前

記コンピュータ・ソフトウェアは、送信電力を最大値から徐々に低下させていくことにより応答可能な無線通信端末を絞り込み、及び／又は、送信電力を最小値から徐々に増大させていくことにより応答が可能となる無線通信端末を探索して、1台の無線通信端末を通信相手として特定するように記述されている、ことを特徴とする記憶媒体である。

【0032】また、本発明の第5の側面は、複数の無線通信端末と同時に通信可能な無線通信環境下での無線通信を制御するための処理をコンピュータ上で実行するように記述されたコンピュータ・ソフトウェアをコンピュータ可読形式で物理的に格納した記憶媒体であって、前記コンピュータ・ソフトウェアは、誤り訂正符号の強度を強力なものから徐々に低下させていくことにより情報誤りが発生しない無線通信端末を絞り込み、及び／又は、誤り訂正符号の強度を弱いものから徐々に向上させていくことにより情報誤りが発生しなくなる無線通信端末を探索して、1台の無線通信端末を通信相手として特定するように記述されている、ことを特徴とする記憶媒体である。

【0033】また、本発明の第6の側面は、複数の無線通信端末と同時に通信可能な無線通信環境下での無線通信を制御するための処理をコンピュータ上で実行するように記述されたコンピュータ・ソフトウェアをコンピュータ可読形式で物理的に格納した記憶媒体であって、前記コンピュータ・ソフトウェアは、アンテナ指向性を広い範囲から徐々に狭くしていくことにより応答可能な無線通信端末を絞り込み、及び／又は、アンテナ指向性を狭い範囲から徐々に拡大させていくことにより応答が可能となる無線通信端末を探索して、1台の無線通信端末を通信相手として特定するように記述されている、ことを特徴とする記憶媒体である。

【0034】また、本発明の第7の側面は、複数の無線通信端末と同時に通信可能な無線通信環境下での無線通信を制御するための処理をコンピュータ上で実行するように記述されたコンピュータ・ソフトウェアをコンピュータ可読形式で物理的に格納した記憶媒体であって、前記コンピュータ・ソフトウェアは、変調方式をノイズ耐性が強いものから弱いものに徐々に切り替えていくことにより情報誤りが発生しない無線通信端末を絞り込み、及び／又は、変調方式をノイズ耐性が弱いものから強いものに徐々に切り替えていくことにより情報誤りが発生しなくなる無線通信端末を探索して、1台の無線通信端末を通信相手として特定するように記述されている、ことを特徴とする記憶媒体である。

【0035】また、本発明の第8の側面は、複数の無線通信端末と同時に通信可能な無線通信環境下での無線通信を制御するための処理をコンピュータ上で実行するように記述されたコンピュータ・ソフトウェアをコンピュータ可読形式で物理的に格納した記憶媒体であって、前

記コンピュータ・ソフトウェアは、通信回線のマルチパス遅延許容時間のウィンドウを広いものから徐々に狭くしていくことにより応答可能な無線通信端末を絞り込み、及び／又は、通信回線のマルチパス遅延許容時間のウィンドウを狭いものから徐々に広くしていくことにより応答が可能となる無線通信端末を探索して、1台の無線通信端末を通信相手として特定するように記述されている、ことを特徴とする記憶媒体である。

【0036】本発明の第3乃至第8の各側面に係る記憶媒体は、例えば、さまざまなプログラム・コードを実行可能な汎用コンピュータ・システムに対して、コンピュータ・ソフトウェアをコンピュータ可読な形式で提供する媒体である。このような媒体は、例えば、CD (Compact Disc) やFD (Flexible Disk)、MO (Magnetooptical disc) などの着脱自在で可搬性の記憶媒体である。あるいは、ネットワーク (ネットワークは無線、有線の区別を問わない) などの伝送媒体などを経由してコンピュータ・ソフトウェアを特定のコンピュータ・システムに提供することも技術的に可能である。

【0037】このような記憶媒体は、コンピュータ・システム上で所定のコンピュータ・ソフトウェアの機能を実現するための、コンピュータ・ソフトウェアと記憶媒体との構造上又は機能上の協働的關係を定義したものである。換言すれば、本発明の第3乃至第8の各側面に係る記憶媒体を介して所定のコンピュータ・ソフトウェアをコンピュータ・システムにインストールすることによって、コンピュータ・システム上では協働的作用が発揮され、本発明の第1及び第2の各側面に係る無線通信装置又は無線通信方法と同様の作用効果を得ることができる。

【0038】本発明のさらに他の目的、特徴や利点は、後述する本発明の実施例や添付する図面に基づくより詳細な説明によって明らかになるであろう。

【0039】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について詳解する。

【0040】図1には、本発明の実施形態に係る無線通信装置10の構成を模式的に示している。無線通信装置10は、例えばBluetoothネットワークなどの1対多通信が許容される近距離無線ネットワーク上で稼働することができる。

【0041】同図に示すように、無線通信装置10は、低雑音増幅器13と、中間周波変換器14と、中間周波増幅器15と、復調部16と、ディジタル信号処理部17と、信号レベル検出部19からなる受信機ブロックと、電波検出器24と、電力増幅器25と、周波数変換部26と、中間周波増幅部27と、変調部28と、比較器29からなる送信機ブロックとがアンテナ切替器12を介して、2本のアンテナ11及び18からなる指向性アンテナに接続されている。

【0042】また、受信機ブロック及び送信機ブロックの後段には、MPU (Micro Processing Unit) 22、メモリ30、表示装置21、入力装置13、外部記憶装置20からなるデータ処理ブロックが接続されている。データ処理ブロックは、例えば、パーソナル・コンピュータや、PDA (Personal Digital Assistant) などの携帯情報端末などで構成することができる。

【0043】ここで、受信機ブロックにおける動作について説明する。

【0044】アンテナ11又は18から入った受信信号は、アンテナ切り替え器12によって受信機側ブロックへ伝送される。伝送された受信信号は、低雑音増幅器13で増幅された後、中間周波変換器14にて中間周波数へ変換される。変換された受信信号は、中間周波増幅器15にて増幅された後、復調部16においてディジタル信号への復調処理が行われる。

【0045】復調されたディジタル信号は、ディジタル信号処理部7においてフレーミングや誤り訂正などのディジタル信号処理を行った後、MPU22に送られて、受信データとして処理される。

【0046】さらに受信機側においては、中間周波増幅器15及び復調部16において、受信信号の強度に関連した信号を検出し、信号レベル検出部19において処理された後、MPU22において受信信号強度データとして処理される。

【0047】MPU22では、受信データや受信信号強度データを使用して、データの処理を行う。MPU22によるデータ処理の結果は、表示装置21に適宜表示される（あるいは、プリンタ（図示しない）などの他の出力装置で外部出力してもよい）。また、データ処理結果は、メモリ23に一時的に保持されたり、ハード・ディスクなどの外部記憶装置20に不揮発的に格納される。

【0048】次いで、送信機ブロックの動作について説明する。

【0049】MPU22にて生成された送信データ列は、変調部28にてディジタル変調信号に変換される。この場合、変調部28あるいはMPU22において、ディジタル信号処理部17とは逆の手順の処理を行ってもよい。

【0050】変調部28にて変換された変調信号は、中間周波増幅部27において増幅された後、周波数変換部26においてRF信号に変換される。あるいは、この中間周波の増幅処理を省略して、変調部28の出力を用いて、周波数変換部26においてRF信号を直接生成するようにしてもよい。

【0051】周波数変換部26において変換されたRF信号は、電力増幅器25において、アンテナから出力される程度の電力まで増幅される。そして、増幅された信号は、電力検出器24を通過した後、アンテナ切り替え器12においてアンテナ11又はアンテナ18を選択し

た後、空中に発射される。

【0052】さらに、電力検出器24において送信電力を検出して、送信電力値に関連した出力信号は比較器29に入力される。比較器29においては、MPU22からの送信電力値基準信号と電力検出器24との出力を比較し、その差分信号を用いて電力増幅器25あるいは中間周波増幅部27の利得を制御することにより、出力電力をMPU22の指示通りの値に一定に保つという動作を行う。

【0053】送信機ブロックにおいて出力される送信データは、キーボードやマウスなどの入力装置23を介してユーザから入力されたデータに関する信号や、MPU22内部で発生するデータ通信に関わる信号である。

【0054】また、MPU22では、無線通信における送受信信号の処理だけではなく、外部記憶装置20、表示装置21、入力装置23、メモリ24などの情報端末を構成する機能ブロックを用いて、入力装置を介したユーザ入力やメモリの内容を処理したり、その処理結果を表示装置21に出力するといった、スタンドアロンのコンピュータ処理を行ってもよい。

【0055】図1に示したような無線通信装置10は、PDAや携帯電話機、ディジタル・カメラやその他の機器に広く採用されて、利便性のある無線ネットワーク上で使用することができる。ここで、Bluetoothに代表されるような1対多の同時通信を許容する無線ネットワークにおいては、無線通信装置10は、無線通信の相手を特定しなければならない局面がある。

【0056】PAN (Personal Area Network) に適用されるような無線通信方式の多くは、免許不要であり、無線通信の相手が不特定であるという特徴を持つ。これによって、特定の通信相手に限定されことなく、共通の無線通信インターフェースを持つ機器と幅広く通信を行うことができる。

【0057】他方、通信相手があらかじめ特定されていないが、同時に有限個の相手としか通信を行うことができないので、受信可能エリア（ピコネット）内にいる通信相手を特定する必要がある。

【0058】例えば、Bluetoothの通信方式においては、“Inquiry（問合せ）”と呼ばれる、ピコネット内の機器に対して応答を求める手続が規定されている。この場合、マスタとして動作する無線通信装置は、ピコネット内にどのようなスレーブが存在するかを調べるときには、Inquiry（問合せ）を行うためのIQパケットをピコネット内でブロードキャストする。これに対し、スレーブとして動作する各無線通信装置は、Inquiryを受信すると、自身のBluetoothアドレス (BD_ADDR) やクロックの情報、機種属性 (Class of Device) を通知するためのFHSパケットを返信する。そして、マスタは、各スレーブから受信したFHSパケットのデータを基に、どのスレーブ

と接続するかを選択する。

【0059】図2には、PDA機能を搭載したBluetooth機器からInquiry手続を行った場合の様子を図解している。同図に示すピコネット内では、PDAからBluetoothの到達距離（数mから10m程度）にある4台の機器がInquiryに反応している。

【0060】Inquiry自体はBluetooth IDと呼ばれる6バイトのコードしか取得しないが、これに引き続いてUser Friendly Nameを取得することができる。同図に示す例では、PDAの表示画面には各機器からUser Friendly Nameを取得した結果が一覧表示されている。

【0061】User Friendly Nameは、Bluetooth端末機器に設定される人間が判別可能な機器の認識文字列である。図2に示した例では、それぞれの機器の付近に記してあるようなUser Friendly Nameがそれぞれ設定されているものとする。

【0062】ピコネットの中心に位置するPDAの表示画面上には、Inquiryに応答した4台の端末それぞれのUser Friendly Nameが一覧表示されている。そのうち、“私のケータイ”、“私のCLIE”、“Vai oNote”という3つは、意味を持つ論理的な文字列で構成されているので、ユーザによって判別可能である。しかし、残りの1つのUser Friendly Name “3Xh9 a b e l e”は、意味を持たない無機質な文字列で構成されているので、ユーザはそれを見ただけでは機器を特定することが難しい。

【0063】また、ユーザが独自にUser Friendly Nameを設定することが許容されていることもある。このため、場合によっては同じUser Friendly Nameを持つ装置がピコネット内に重複して存在する可能性もあり、ユーザは錯綜しかねない。

【0064】要言すれば、ユーザは図2に示されるような画面を見て、自分が通信したい無線通信機器を選択しなければならないという状況になった場合、一般的には確実に意図した相手を選択できる可能性はそれほど高くはないと思料される。さらに、Bluetooth機器の普及が進み、オフィスや家庭内などの作業環境下において、ピコネット内でのBluetooth機器の密度が高まり、Inquiryに応答する機器がさらに増え、数10台程度になる可能性も予想される。このような状況下では、正しく相手を選択できる可能性は皆無に等しく、結局通信が行えないという結果になりかねない。

【0065】従来から考えられている通信相手を選択する方法としては、(1)相手の情報を自分の機器にあらかじめインプットしておく、(2)他の識別手段を使う、などが挙げられる。

【0066】しかしながら、(1)の方法では、ユーザは通信を始める前にマニュアルで機器を操作するが必要であり、確実ではあるものの、非常に原始的である。また、ユーザに煩わしい作業を強いることになり、利便性を大幅に損なうものである。また、大量のデバイスを記憶しておかなければならない可能性があり、非現実的である。

【0067】また、(2)の方法では、例えばバーコードやRFID（無線タグ）などの手段を用いて相手を識別することができる。しかしながら、無線通信の本来的な機能とは別に異なるハードウェアを装備することが必要となる。単なる識別機能だけのためにハードウェアを搭載するのは、設計上、非常に無駄である。また、バーコードにおいては、パターンが毀損することによって、読み出せなくなる可能性もある。

【0068】そこで、本発明者は、ユーザが通信をしたいと意図している無線通信装置はユーザ自身が持つ無線通信装置との距離が最も近いところにいるとの仮定により、その伝搬距離が最も短い位置にある端末を、データ通信と同じ無線通信手段を用いて自動的に選択するという方法を提案する。

【0069】一般に、無線通信装置から発射される電力の大きさPと、相手の無線通信装置がある一定レベル以上の受信電力を受信する距離Dとの関係は、障害物などがない場合を考えると、単調増加の関係にある。したがって、無線通信装置は、送信電力をコントロールすることにより、ある一定レベル以上の受信電力で受ける範囲を制御できることが分かる。また、ユーザが通信をしたいと意図している無線通信装置がユーザ自身の無線通信装置との距離が最も近いところにいるとの仮定は、それほど的外れではないと思料される。

【0070】このような受信電力－伝搬距離間の特性を利用して、ユーザから最も近い無線通信装置を通信相手として選択するための処理手順について、以下に詳解する。

【0071】図3には、無線通信装置10において認識できる端末数の時間的経過を示している。図4には、無線通信装置10が通信相手を選択するための動作手順をフローチャートの形式で示している。

【0072】但し、図1に示した無線通信装置10において、送信電力制御の最大値と最小値を定義し、その間に数ステップ以上の中間段階を持つものとする。また、図4に示した動作手順は、例えば、MPU22が所定のプログラム・コードを実行するという形態で実現することができる。

【0073】無線通信装置10は、まず、送信電力を最大にセットして（ステップS1）、1回目のInquiryを実行する（ステップS2）。そして、Inquiryに応答した端末の数をカウントする（ステップS3）。

【0074】このとき、無線通信装置10が認識することができた通信相手の台数は、図3において1回目として示されている。同図に示す例では、送信電力が最大のときに8台の無線通信装置を認識することができた。この台数は、1台よりも多く（ステップS4）、且つ、送信電力は最小ではないから（ステップS5）、無線通信装置10は、電力制御の設定値を1ステップだけ引き下げる（ステップS6）。このような電力制御は、MPU22が電力増幅器25あるいは中間周波増幅部27の利得を制御することにより行われる。

【0075】そして、電力の設定値を変更した後、ステップS2に戻って、再びInquiryを実行し、Inquiryに回答した端末の数をカウントする（ステップS3）。

【0076】2回目の試行時には、各通信相手に受け取られる受信電力が1回目の試行時よりも減少する。この結果、受信電力が所定のスレッシュホールド以下となった無線通信装置はInquiryに対して回答してこなくなる。このため、図3において、2回目では回答する端末の数が5台まで減っている。

【0077】このようにして、上述した動作手順を繰り返して実行していくと、4回目の試行時において、送信電力最小となってしまう（ステップS5）、また、回答した端末は0台となってしまう（ステップS7）。これではどの無線通信装置とも通信できないため、送信電力を1ステップだけ増大し（ステップS9）、5回目の試行を行う。より具体的には、3回目と4回目の中間の送信電力に設定する。

【0078】そして、図3に示す例では、5回目の試行で回答する端末が1台に収束するので（ステップS4、S7）、無線通信装置10との距離が最も近いところにいるとの仮定により、この端末を通信相手として特定して、本処理ルーチン全体を終了する。

【0079】このように、送信電力を変えながらInquiryを連続的に実行することにより、無線通信装置10は通信相手の候補を1つに絞ることができる訳である。

【0080】勿論、無線通信装置10は、通信相手を選択するにはこのような出力電力の制御は必須であるが、その後、通信相手の選択動作時に設定された送信電力を維持したままデータ通信を行う必要はない。通信相手として選択された装置と通常のデータ通信を行うときには、通信の安定化のため最大電力で行ってもよい、あるいは電波資源を有効利用するために必要最小限の電力で行ってもよい。

【0081】また、図3及び図4に示す例では、無線通信装置10は最大の送信電力から徐々に低下していくことによって最も近い距離にいる通信相手を絞り込んでいくものであるが、これとは逆に、最小の送信電力から徐々に増大していくことによって最も近い距離にいる通信

相手を絞り込んでいくこともできる。

【0082】図5には、最小の送信電力から徐々に増大していきながらInquiryを繰り返していったときの無線通信装置10において認識できる端末数の時間的経過を示している。また、図6には、最小の送信電力から徐々に増大していきながらInquiryを繰り返すことにより無線通信装置10が通信相手を選択するための動作手順をフローチャートの形式で示している。

【0083】但し、図1に示した無線通信装置10において、送信電力制御の最大値と最小値を定義し、その間に数ステップ以上の中間段階を持つものとする。また、図6に示した動作手順は、例えば、MPU22が所定のプログラム・コードを実行するという形態で実現することができる。

【0084】無線通信装置10は、まず、送信電力を最小にセットして（ステップS11）、1回目のInquiryを実行する（ステップS12）。そして、Inquiryに回答した端末の数をカウントする（ステップS13）。

【0085】このとき、無線通信装置10が認識することができた通信相手の台数は、図5において1回目として示されている。同図に示す例では、送信電力が最小のときに無線通信装置をまったく認識することができない。回答した端末の台数は0台であり（ステップS14、S17）、且つ、送信電力は最大ではないから（ステップS18）、無線通信装置10は、電力制御の設定値を1ステップだけ引き上げる（ステップS19）。このような電力制御は、MPU22が電力増幅器25あるいは中間周波増幅部27の利得を制御することにより行われる。

【0086】そして、電力の設定値を変更した後、ステップS12に戻って、再びInquiryを実行し、Inquiryに回答した端末の数をカウントする（ステップS13）。

【0087】2回目の試行時には、各通信相手に受け取られる受信電力が1回目の試行時よりも増大する。この結果、受信電力が所定のスレッシュホールドを越えた無線通信装置はInquiryに対して回答し始める。このため、図5において、2回目では回答する端末の数が2台に増加している。したがって、回答した端末台数は1以上であり（ステップS14）、且つ、送信電力は最小ではないので（ステップS15）、送信電力を1ステップだけ減少し（ステップS16）、3回目の試行を行う。より具体的には、1回目と2回目の中間の送信電力に設定する。

【0088】そして、電力の設定値を変更した後、ステップS12に戻って、再びInquiryを実行し、Inquiryに回答した端末の数をカウントする（ステップS13）。

【0089】図5に示す例では、3回目の試行により応

答した端末の台数は再び0台になる。すなわち、応答した端末の台数は0台であり（ステップS14、S17）、且つ、送信電力は最大ではないから（ステップS18）、無線通信装置10は、電力制御の設定値を1ステップだけ引き上げる（ステップS19）。ここでは、1回目と2回目の中間の送信電力に設定する。

【0090】そして、電力の設定値を変更した後、ステップS12に戻って、再びInquiryを実行し、Inquiryに応答した端末の数をカウントする（ステップS13）。

【0091】そして、図5に示す例では、5回目の試行で応答する端末が1台に収束するので（ステップS14、S17）、無線通信装置との距離が最も近いところにいるとの仮定により、この端末を通信相手として特定して、本処理ルーチン全体を終了する。

【0092】また、無線通信装置10は、送信電力を制御する以外の方法でも、最も近い距離にいる通信相手を絞り込んでいくことができる。例えば、誤り訂正符号（冗長度）の強弱（大小）を利用して、通信相手を選択することができる。この場合、（1）無線通信装置10は、最初は強力な誤り訂正符号を用い、対象を絞り込むにつれて誤り訂正の程度を弱めていく。情報誤りが発生した順に検索リストから削除してゆき、最後に残った1台の端末を通信相手とする。あるいは、（2）最初に最も弱い（誤り訂正をしない）通信方式を用い、最初に誤り無く通信できた端末を通信相手として選択する。あるいは、（1）と（2）の組み合わせによって、通信相手を選択する。

【0093】図7には、誤り訂正符号の強弱を制御することにより無線通信装置10が通信相手を選択するための動作手順の一例をフローチャートの形式で示している。但し、図1に示した無線通信装置10において、誤り訂正符号の強弱の最大値と最小値を定義し、その間に数ステップ以上の中間段階を持つものとする。また、図7に示した動作手順は、例えば、MPU22が所定のプログラム・コードを実行するという形態で実現することができる。

【0094】無線通信装置10は、まず、誤り訂正符号の強度を最大にセットして（ステップS21）、1回目のInquiryを実行する（ステップS22）。そして、情報誤りが発生しなかった端末の数をカウントする（ステップS23）。

【0095】カウントされた端末数が1台よりも大きいときには（ステップS24）、さらに誤り訂正符号の強度が最小か否かをチェックして（ステップS25）、最小でなければ誤り訂正符号の強度を1ステップだけ引き下げる（ステップS26）。そして、ステップS22に戻って、次の試行を行う。

【0096】また、ステップS24において、情報誤りを発生しなかった端末が1台以下であると判断された場

合には、0台か否かをさらに判別する（ステップS27）。0台であれば、さらに誤り訂正符号の強度が最大か否かをチェックして（ステップS28）、最大でなければ誤り訂正符号の強度を1ステップだけ引き上げる（ステップS29）。そして、ステップS22に戻って、次の試行を行う。

【0097】他方、情報誤りを発生しなかった端末が1台に絞り込まれた場合には、この端末を通信相手として特定して、本処理ルーチン全体を終了する。

【0098】また、無線通信装置10は、通信に用いるアンテナの指向性を変化させることによって、通信相手を選択することができる。例えば、図1に示したように、アンテナ11及び18がアレー・アンテナである場合には、電気的な制御により、無線通信装置10から見た送信電力に指向性を付けることができ、相手の無線通信装置が受ける受信電力を空間的に制御することも可能である。

【0099】アンテナの指向性を制御することによって通信相手を選択する場合、（1）無線通信装置10は、最初は無指向性あるいは或る特定方向を中心とした比較的広い範囲にわたって電波を発射し、対象を絞り込むにつれて電波の発射の範囲ある特定方向を中心に狭めてゆく。相手からの受信電界強度や誤りの程度により検索リストを設定し、最後に残った1つを通信相手とする。あるいは、（2）最初に最も通信範囲の狭いアンテナ特性形状を用い、徐々に広くしてゆく。最初に受信できた1つを通信相手とする。あるいは、（1）と（2）の組み合わせによって、通信相手を選択する。

【0100】この場合、図8に示すようにアンテナ指向性方向を電気的に切り替えることにより、各指向性毎の端末台数を絞ることができる。例えば通信相手が、無線通信装置10としてのPDAの画面に対して鉛直方向にあるような場合に最もユーザの意図している端末である可能性が高くなるようにPDAの操作性から誘導するなどの手法の適用も考えられる。

【0101】図9には、アンテナ指向性を制御することにより無線通信装置10が通信相手を選択するための動作手順の一例をフローチャートの形式で示している。但し、図1に示した無線通信装置10において、アンテナ指向性の最大値と最小値を定義し、その間に数ステップ以上の中間段階を持つものとする。また、図9に示した動作手順は、例えば、MPU22が所定のプログラム・コードを実行するという形態で実現することができる。

【0102】無線通信装置10は、まず、アンテナ指向性を最も広くセットして（ステップS31）、1回目のInquiryを実行する（ステップS32）。そして、Inquiry応答した端末の数をカウントする（ステップS33）。

【0103】応答した端末数が1台よりも大きいときには（ステップS34）、さらにアンテナ指向性が最も狭

いか否かをチェックして（ステップS35）、最も狭くなければアンテナ指向性を1ステップだけ狭める（ステップS36）。そして、ステップS32に戻って、次の試行を行う。

【0104】また、ステップS34において、Inquiryに応答した端末が1台以下であると判断された場合には、0台か否かをさらに判別する（ステップS37）。0台であれば、さらにアンテナ指向性が最も広いかわりをチェックして（ステップS38）、最も広くなければアンテナ指向性を1ステップだけ広める（ステップS39）。そして、ステップS32に戻って、次の試行を行う。

【0105】他方、Inquiryに回答した端末が1台に絞り込まれた場合には（ステップS37）、この端末を通信相手として特定して、本処理ルーチン全体を終了する。

【0106】また、無線通信装置10は、通信に用いる変調方式を変化させることによって、通信相手を選択することができる。この場合、（1）無線通信装置10は、最初はノイズに対して耐性の強い変調方式を用い、対象を絞り込むにつれてノイズ耐性の弱い変調方式に切り替えてゆく。情報誤りが発生した際に検索リストから削除してゆき、最後に残った1台の端末を通信相手とする。あるいは、（2）最初にもっともノイズ耐性に弱い通信方式を用い、最初に誤りなく通信できたものを通信相手とする。あるいは、（1）と（2）の組み合わせによって、通信相手を選択する。

【0107】図10には、通信に用いる変調方式を制御することにより無線通信装置10が通信相手を選択するための動作手順の一例をフローチャートの形式で示している。但し、図1に示した無線通信装置10において、ノイズ耐性の強さに応じて複数の変調方式を定義しておく。また、図10に示した動作手順は、例えば、MPU22が所定のプログラム・コードを実行するという形態で実現することができる。

【0108】無線通信装置10は、まず、ノイズ耐性が最も強い変調方式にセットして（ステップS41）、1回目のInquiryを実行する（ステップS42）。そして、情報誤りを発生することなく応答した端末の数をカウントする（ステップS43）。

【0109】情報誤りを発生することなく応答した端末数が1台よりも大きいときには（ステップS44）、さらに現在の変調方式が最もノイズ耐性が弱いかわりをチェックして（ステップS45）、最も弱くなければノイズ耐性が1ステップだけ弱い変調方式にセットする（ステップS46）。そして、ステップS42に戻って、次の試行を行う。

【0110】また、ステップS44において、情報誤りを発生することなくInquiryに回答した端末が1台以下であると判断された場合には、0台か否かをさら

に判別する（ステップS47）。0台であれば、さらに現在の変調方式のノイズ耐性が最も強いかわりをチェックして（ステップS48）、最も強くなければノイズ耐性が1ステップだけ弱い変調方式にセットする（ステップS49）。そして、ステップS32に戻って、次の試行を行う。

【0111】他方、情報誤りを発生することなくInquiryに回答した端末が1台に絞り込まれた場合には（ステップS47）、この端末を通信相手として特定して、本処理ルーチン全体を終了する。

【0112】また、無線通信装置10は、通信回線のマルチパス遅延時間の許容値によっても、通信相手を選択することができる。この場合、（1）無線通信装置10は、最初は復調部16において、受信信号のマルチパス遅延許容時間のウィンドウを広くして通信を開始し、次第に遅延許容時間のウィンドウを狭くしてゆく。最後に残った1台を通信相手とする。あるいは、（2）最初に最も狭い（あるいは0）のウィンドウを設定しておき、次第に遅延許容時間を長くする。最初に受信できた端末を通信相手とする。あるいは、（1）と（2）の組み合わせによって、通信相手を選択する。

【0113】図11には、通信回線のマルチパス遅延時間の許容値により無線通信装置10が通信相手を選択するための動作手順の一例をフローチャートの形式で示している。但し、図1に示した無線通信装置10において、マルチパス遅延時間の許容値の最大値と最小値を定義し、その間に数ステップ以上の中間段階を持つものとする。また、図11に示した動作手順は、例えば、MPU22が所定のプログラム・コードを実行するという形態で実現することができる。

【0114】無線通信装置10は、まず、マルチパス遅延許容時間のウィンドウを最も広くセットして（ステップS51）、1回目のInquiryを実行する（ステップS52）。そして、Inquiry応答した端末の数をカウントする（ステップS53）。

【0115】応答した端末数が1台よりも大きいときには（ステップS54）、さらにマルチパス遅延許容時間のウィンドウが最も狭いかわりをチェックして（ステップS55）、最も狭くなければマルチパス遅延許容時間のウィンドウを1ステップだけ狭める（ステップS56）。そして、ステップS52に戻って、次の試行を行う。

【0116】また、ステップS54において、Inquiryに回答した端末が1台以下であると判断された場合には、0台か否かをさらに判別する（ステップS57）。0台であれば、さらにマルチパス遅延許容時間のウィンドウが最も広いかわりをチェックして（ステップS58）、最も広くなければマルチパス遅延許容時間のウィンドウを1ステップだけ広める（ステップS59）。そして、ステップS52に戻って、次の試行を行

う。

【0117】他方、Inquiryに応答した端末が1台に絞り込まれた場合には(ステップS57)、この端末を通信相手として特定して、本処理ルーチン全体を終了する。

【0118】なお、上記のいずれの方法を採用した場合であっても、ユーザが意図していた無線通信装置とは異なる装置を最終的に選択してしまう可能性もある。この場合、選択された通信相手が正しいかどうかを表示装置21及び入力装置23などのユーザ・インターフェースを介して、ユーザに問合せるようにしてもよい。そして、正しくなかった場合は、再度上記のような動作で検索を行って候補を絞るようにしてもよい。再度検索するときには、最初に選択した装置を除外しておくことにより、処理が正確且つ高速化する。

【0119】また、ユーザが所持する無線通信装置が過去の通信相手に関する履歴などを保持しておくことにより、通信相手を探索する際の判断基準に重み付けとして加えることができる。この場合、相手の通信装置が認識できたときの自分の送信電力と、過去の履歴データを関数とする評価関数を作成し、その評価関数の出力が最大又は最小となる組み合わせが最も確からしい通信相手であると仮定するようにしてもよい。

【0120】〔追補〕以上、特定の実施例を参照しながら、本発明について詳解してきた。しかしながら、本発明の要旨を逸脱しない範囲で当業者が該実施例の修正や代用を成し得ることは自明である。すなわち、例示という形態で本発明を開示してきたのであり、本明細書の記載内容を限定的に解釈するべきではない。本発明の要旨を判断するためには、冒頭に記載した特許請求の範囲の欄を参酌すべきである。

【0121】

【発明の効果】以上詳記したように、本発明によれば、複数の無線通信端末と同時に通信可能な無線通信環境下で好適に動作する、優れた無線通信装置及び無線通信方法、並びに記憶媒体を提供することができる。

【0122】また、本発明によれば、無線通信環境に存在する1以上の無線通信端末の中から通信相手を好適に選択することができる、優れた無線通信装置及び無線通信方法、並びに記憶媒体を提供することができる。

【0123】また、本発明によれば、無線通信環境に存在する1以上の無線通信端末の中からユーザが通信をしようと意図している端末を通信相手として選択することができる、優れた無線通信装置及び無線通信方法、並びに記憶媒体を提供することができる。

【0124】本発明は、通信をしたい相手が物理的に近い位置にある、というユーザにとって直感的に理解しやすい手法を採用している。

【0125】したがって、無線通信装置のユーザは、自分の周りに相手方がたくさんあっても、常に自分の通信

したいと意図している相手と通信の設定ができる可能性が高くなる。

【0126】また、多くの相手無線通信装置の候補から、ユーザが意図している通信装置を探したりする手間を省略することができる。勿論、相手の通信装置についての情報を収集する必要はない。

【0127】また、仮に操作を間違えて意図しない端末を通信相手として選択した場合であっても、間違えたことを認識し易く、復旧が容易である。

【0128】また、通信装置の認識について、特別なハードウェアは必要なく、現状のハードウェアに若干の機能を追加するだけで自動認識の機能を実現できる。ソフトウェアについても、通信中の機能ではないため処理能力不足の問題は発生せず、処理も簡単であるため実装も容易である。

【0129】現在、Bluetoothを始めとして既に規格化・標準化された通信プロトコルは幾つか存在するが、本発明に係る無線通信装置の動作はこれらプロトコル規定とはまったく独立して動作することが可能であり、標準化されたプロトコルに何ら手を加えるものではない。したがって、さまざまな無線ネットワークや無線通信装置に本発明を適用することができる。

【0130】本発明によれば、とても通信を行いそうもないような遠くの無線通信装置に対しては応答する必要がなくなる。したがって、携帯機器の場合などは総じて消費電力の低減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る無線通信装置10の構成を模式的に示した図である。

【図2】PDA機能を搭載したBluetooth機器からInquiry手続を行った様子を示した図である。

【図3】送信電力を制御しながらInquiryを繰り返し実行したときの無線通信装置10において認識できる端末数の時間的経過を示した図である。

【図4】無線通信装置10が送信電力を制御しながらInquiryを繰り返し実行することにより通信相手を選択するための動作手順を示したフローチャートである。

【図5】送信電力を制御しながらInquiryを繰り返し実行したときの無線通信装置10において認識できる端末数の時間的経過を示した図である。

【図6】無線通信装置10が送信電力を制御しながらInquiryを繰り返し実行することにより通信相手を選択するための動作手順を示したフローチャートである。

【図7】誤り訂正符号の強弱を制御することにより無線通信装置10が通信相手を選択するための動作手順の一例を示したフローチャートである。

【図8】無線通信装置10がアンテナ指向性方向を電気

的に切り替えることにより、各指向性毎の端末台数を絞り込んでいく様子を示した図である。

【図9】アンテナ指向性方向を制御することにより無線通信装置10が通信相手を選択するための動作手順の一例を示したフローチャートである。

【図10】通信に用いる変調方式を切り替えることにより無線通信装置10が通信相手を選択するための動作手順の一例を示したフローチャートである。

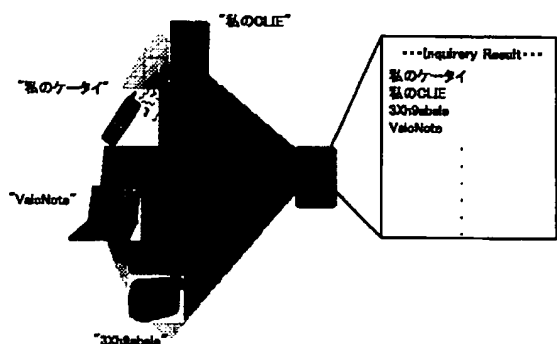
【図11】通信回線のマルチパス遅延時間の許容値により無線通信装置10が通信相手を選択するための動作手順の一例を示したフローチャートである。

【符号の説明】

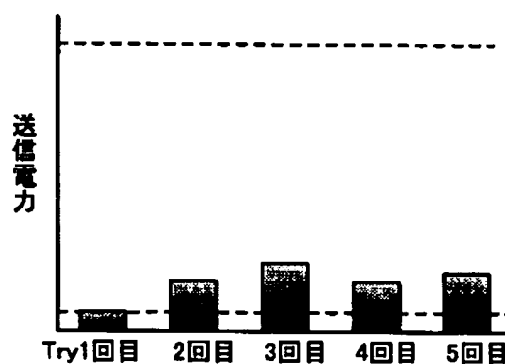
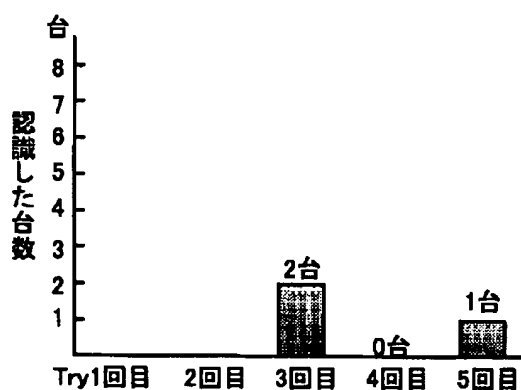
- 10…無線通信装置
- 11, 18…アンテナ
- 12…アンテナ切替器
- 13…低雑音増幅器

- 14…中間周波変換器
- 15…中間周波増幅器
- 16…復調部
- 17…デジタル信号処理部
- 19…信号レベル検出部
- 20…外部記憶装置
- 21…表示装置
- 22…MPU
- 23…入力装置
- 24…電波検出器
- 25…電力増幅器
- 26…周波数変換部
- 27…中間周波増幅器
- 28…変調部
- 29…比較器
- 30…メモリ

【図2】

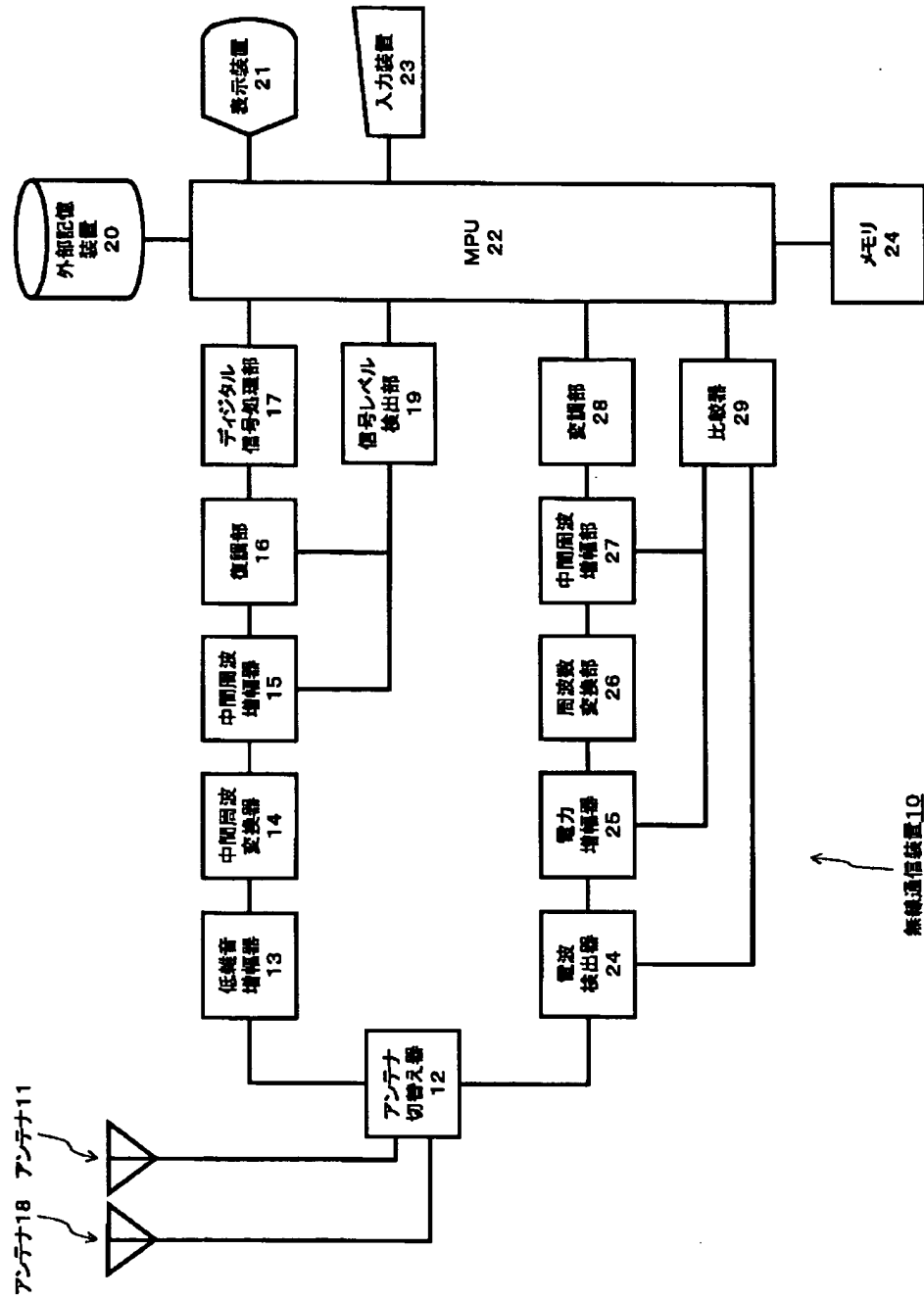


【図5】

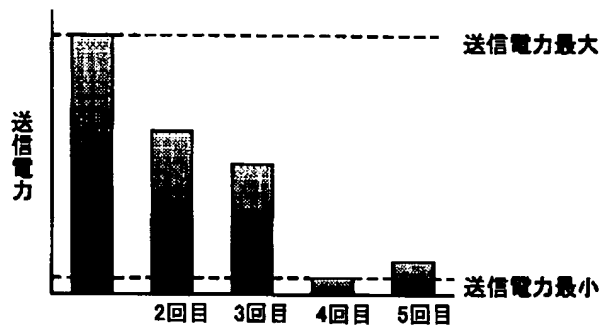
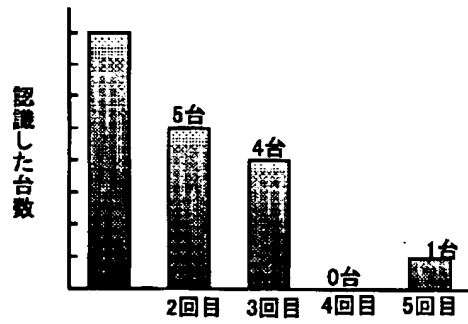


BEST AVAILABLE COPY

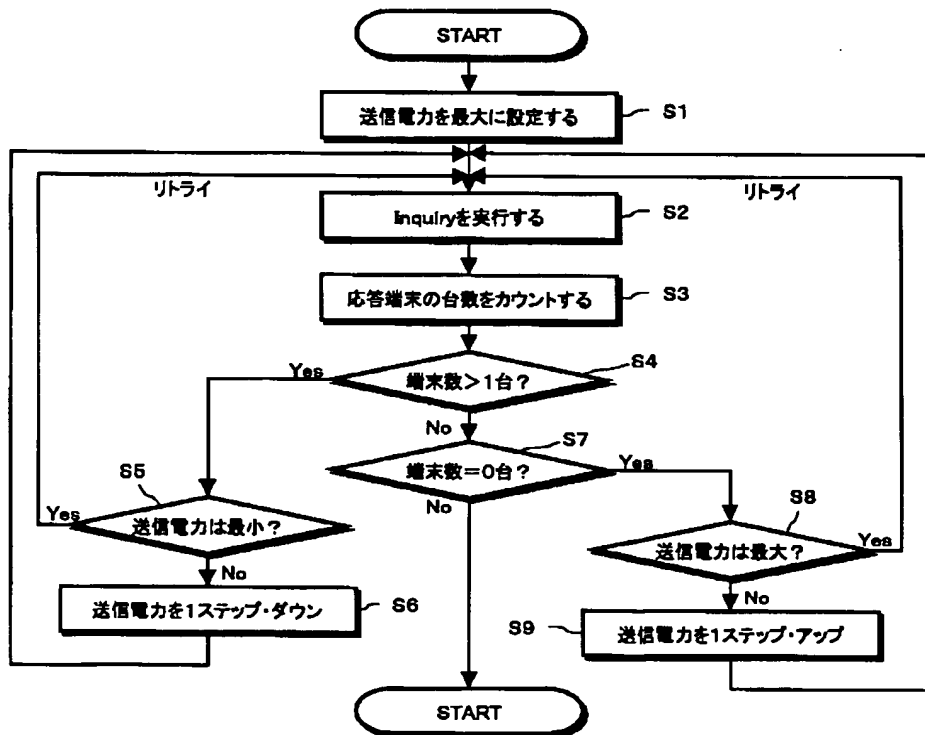
【図1】



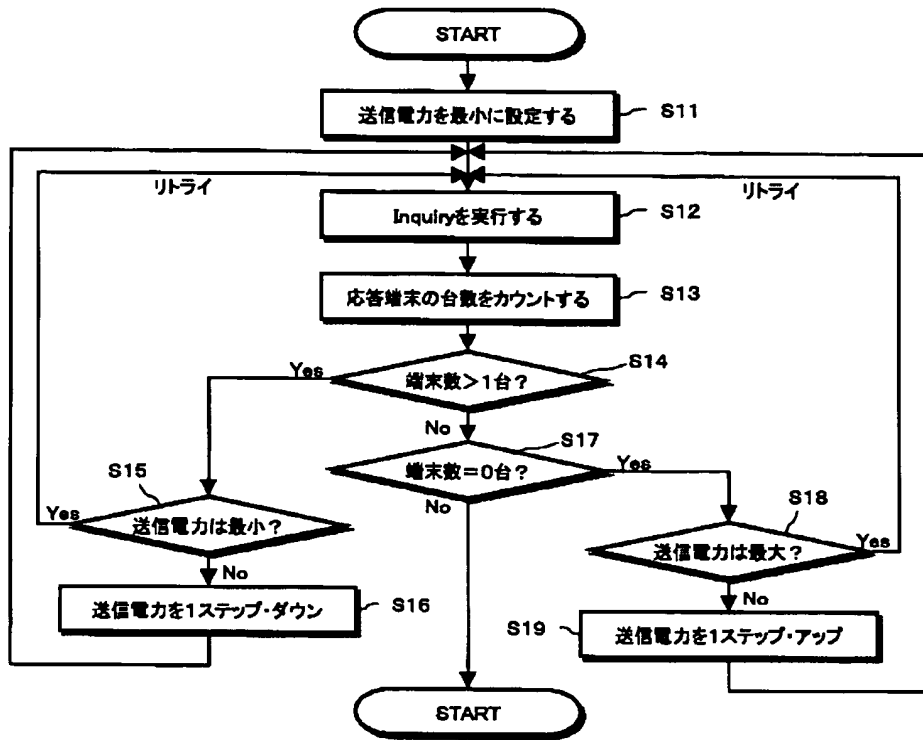
【図3】



【図4】



【図6】

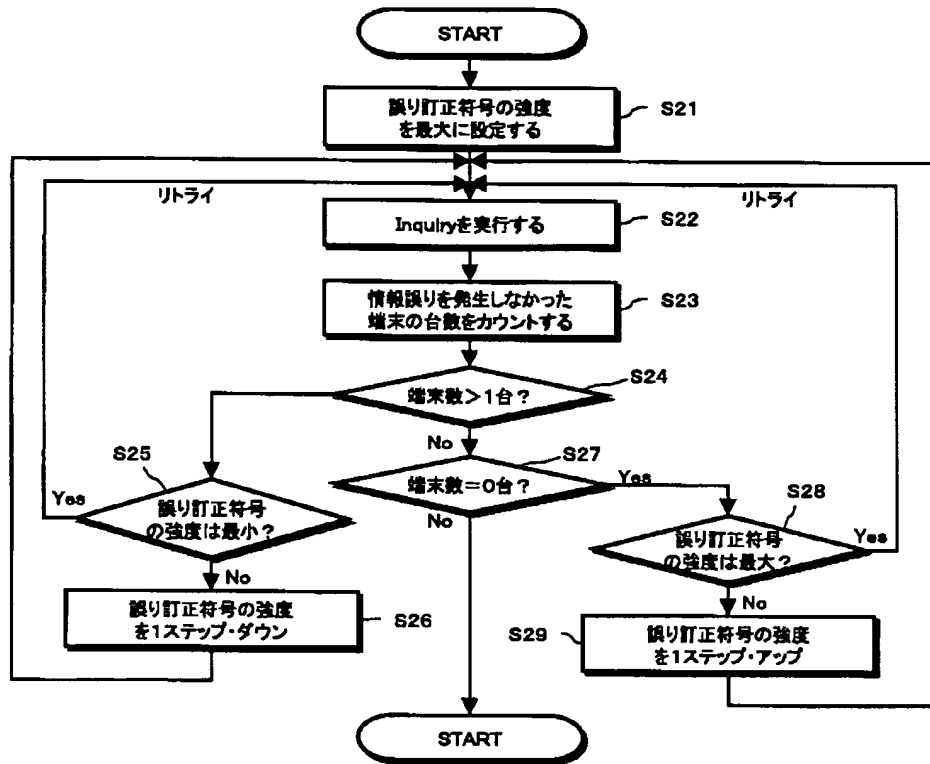


【図8】

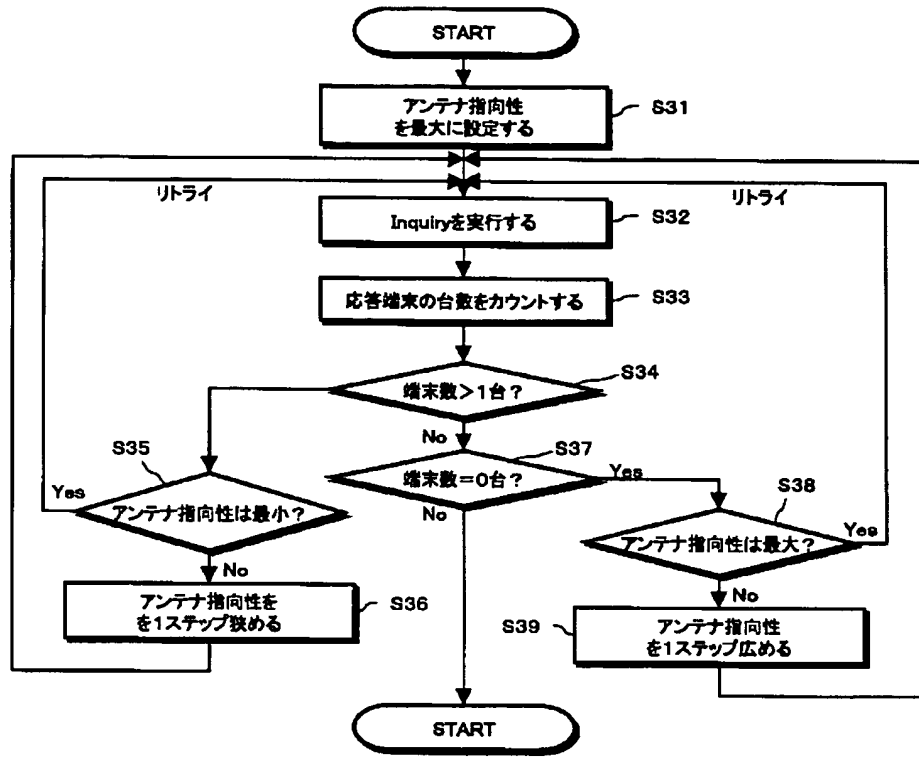


BEST AVAILABLE COPY

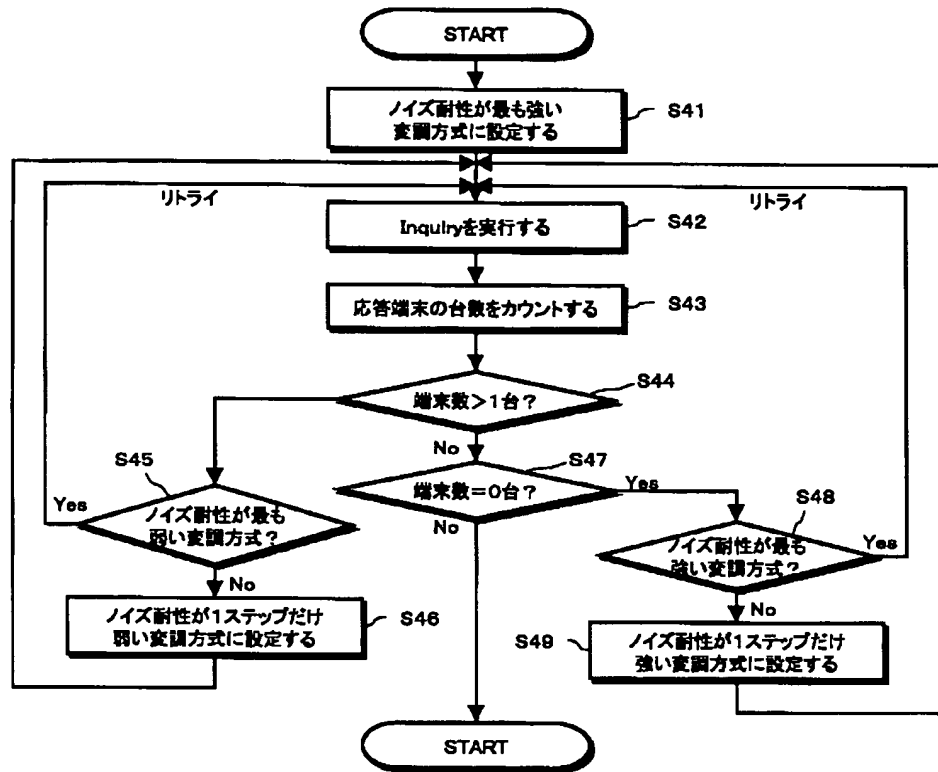
【図 7】



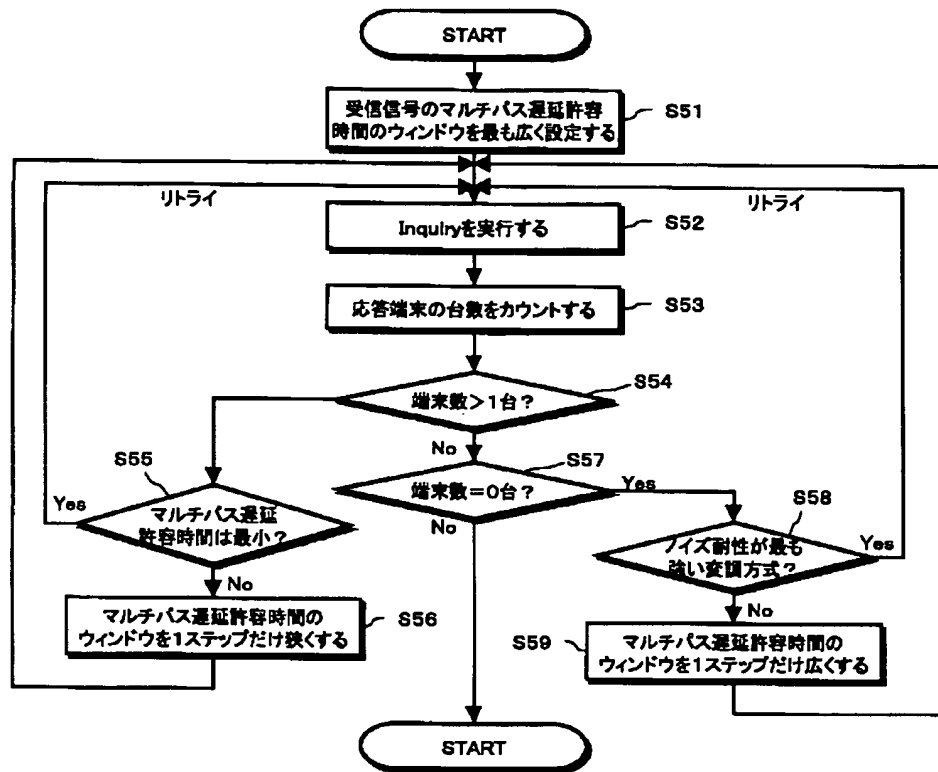
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K033 CB01 CC01 DA17 DB12 DB14
EA02
5K067 AA34 AA43 BB04 CC24 DD13
DD24 DD45 DD46 EE02 EE25
EE35 GG08 HH23 HH26 KK02
KK03